

EP 0280972 ←  
SEP 1988

SIEI ★ P31 88-251576/36 ★ EP-280-972-A  
Hand implement for high-pressure liq. jet surgery - features  
electrode at tip of liq. nozzle connected to HF power supply for  
electro-coagulation

SIEMENS AG 04.03.87-DE-706968

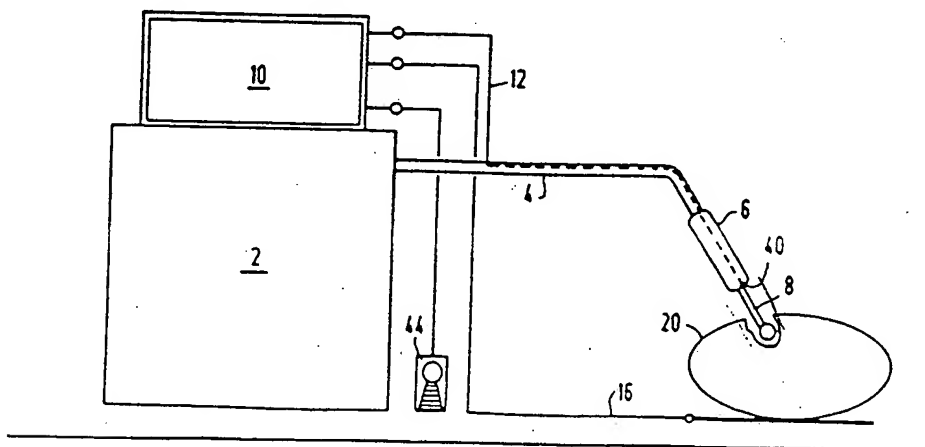
S05 (07.09.88) A61b-17/32

19.02.88 as 102452 (1455BD) (G) DD-234608 US3532095 FR2153679  
DE3215832 US4560373 DE2426781 US4359052 GB2165761 US4311144  
EP--85658 GB2158723 R(DE FR GB IT NL SE)

The implement (6) - with its nozzle connected to a source (2), of e.g.  
physiological saline soln. at high pressure - has a specially shaped  
tip (8) of metal or electrically conductive material. High-frequency  
electrical energy for coagulation purposes is supplied by appts. (10)  
through a h.f. transmission line (12) within the tube (4) delivering  
the liq.

The neutral conductor (16) of the h.f. supply is terminated in a  
neutral electrode on which the patient (20) is placed for the  
operation. The power supply for coagulation may be controlled by a  
pedal-operated switch (44) on the floor.

USE/ADVANTAGE - In surgical cutting and coagulation.  
Complex operation of welding implement is simplified considerably  
by use of tip as h.f. active coagulation electrode for performing both  
tasks. (6pp Dwg.No.3/6)  
N88-191359



48



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer:

**0 280 972  
A1**



## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG



Anmeldenummer: 88102452.5



Int. Cl.<sup>4</sup> **A61B 17/32**, A61B 17/39



Anmeldetag: 19.02.88



Priorität: 04.03.87 DE 3706968



Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
07.09.88 Patentblatt 88/36



Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT NL SE



Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin  
und München  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)



Erfinder: Hagen, Uwe, Dipl.-Ing. (FH)  
Auf der Hut 25  
D-8550 Forchheim(DE)



Handstück für eine Flüssigkeitsstrahl-Schneideinrichtung.

Das Handstück (8) umfaßt eine Düse (24), aus der ein Flüssigkeitsstrahl (42) unter hohem Druck über ein Endstück (8) austritt. Erfindungsgemäß ist das Endstück (8) als aktive Koagulationselektrode eines HF-Chirurgiegeräts (10) ausgebildet. Dabei kann es sich sowohl um eine monopolare als auch um eine bipolare Koagulationselektrode handeln. Der Vorteil für den Operateur besteht darin, daß er mit ein und demselben Handstück (8) bei der Operation sowohl schneiden als auch koagulieren kann.

# PTO 95-6356

S.T.I.C., Translations Branch

EP 0 280 972 A1

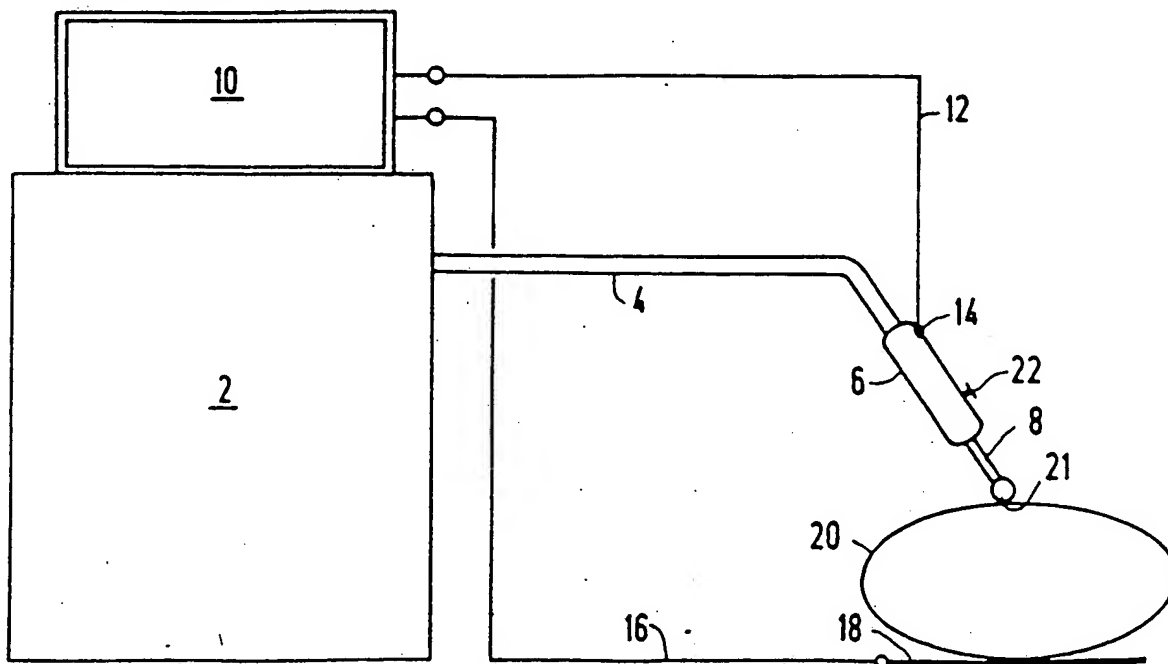


FIG. 1

## Handstück für eine Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung

Die Erfindung betrifft ein Handstück für eine Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung zum Schneiden in der Chirurgie mit einer Düse, aus der ein Flüssigkeitsstrahl unter hohem Druck über ein Endstück austritt.

Es sind Wasserstrahl-Schneideanlagen auf dem Markt (Firma AB Best Matic, Ronneby, Schweden; Prospekt "Der Spezialist für Wasserstrahl-Schneideanlagen"), mit denen Produkte aus Papier, Plastik, Gummi, Akustikmaterial, etc. mit sauberen Schnittflächen geschnitten werden können. Auch in der metallverarbeitenden Industrie werden solche Anlagen eingesetzt (Firma Press Cut AB, Ronneby, Schweden; Prospekt "Wasserschneiden", 1986). Das Prinzip des Schneidens mit Wasser besteht darin, einen Wasserdruck von maximal etwa 4000 kp/cm<sup>2</sup> (400 MPa) zu erzeugen und einen Wasserstrahl mit diesem Druck dann aus einer Düse mit einem Durchmesser von 0,1 bis 0,3 mm ausströmen zu lassen. Als Schneideflüssigkeit kommt hierbei reines Wasser zur Anwendung. Der Wasserstrahl wirkt wie ein Messer, was interessante Möglichkeiten für das Schneiden verschiedener Kurvenformen eröffnet.

Dieses Prinzip des Wasserstrahl-Schneidens wurde bereits auch auf dem medizinischen Sektor eingesetzt. Ein Handstück der eingangs genannten Art ist dabei aus der schwedischen Zeitschrift "Medicinsk Teknik", Nr. 5, Okt. 1986, S. 14 und 15, bekannt. Die dort vorgestellte Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung wurde bisher vorwiegend für Leberoperationen eingesetzt. Sie dürfte aber auch für chirurgische Eingriffe in andere parenchymatöse Organe, wie in die Milz oder die Nieren, geeignet sein. Die Schneideeinrichtung besteht aus einem druckerzeugenden Teil mit Ein- und Ausgängen für die Schneideflüssigkeit und einem Handstück mit auswechselbarer Düse und auswechselbarem Anschluß schlauch. Der Flüssigkeitsdruck kann stufenlos zwischen Null und 100 bar (10 MPa) variiert werden. Als Schneideflüssigkeit wird eine physiologische Lösung verwendet, z.B. eine Kochsalzlösung. Dieser können gerinnungshemmende oder heilungsfördernde Medikamente hinzugefügt werden. Der in der Chirurgie eingesetzte Flüssigkeits-Schneidestrahle hat einen Durchmesser von 80 µm und arbeitet mit einem Druck üblicherweise im Bereich von 30 bis 50 bar. Dadurch wird bei Leberoperationen das Leberparenchym zerstört; es entsteht ein etwas klaffender Schnitt, in dem die mittleren und großen Blutgefäße wie Brücken stehenbleiben. Diese können nach Bedarf koaguliert oder ligiert werden. Diejenigen Teile der Schneideeinrichtung, die mit der Schneideflüssigkeit in Berührung kommen, sind

aus einem säurefesten Edelstahl gefertigt.

Es hat sich herausgestellt, daß beim Flüssigkeitsstrahl-Schneiden ein zügiges Arbeiten möglich ist. Tritt jedoch eine Blutung im Gewebe auf, so wird in konventioneller Weise mit einem HF-Chirurgiegerät koaguliert. Dies bedeutet, daß bei einer Blutung das Handstück der Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung vom Operateur weggelegt werden muß, daß er die mit dem HF-Chirurgiegerät verbundene Koagulationselektrode in die Hand zu nehmen hat, und daß das HF-Chirurgiegerät sodann zwecks Koagulation einzuschalten ist. Dieses Vorgehen ist recht umständlich und verlangt eine unnötig lange Unterbrechung des Schneidvorganges.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Handstück für einen Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß das umständliche Hantieren während der Operation beim Schneiden und Koagulieren wesentlich vereinfacht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Endstück des Handstücks als aktive Koagulationselektrode eines HF-Chirurgiegeräts ausgebildet ist.

Hierdurch ergibt sich der erhebliche Vorteil, daß man mit ein und demselben Handstück bei der Operation sowohl schneiden als auch koagulieren kann.

Das Endstück des Handstücks, das in der Regel aus einem Metall wie einem Edelstahl gefertigt ist, kann dabei entweder als monopolare oder als bipolare Koagulationselektrode ausgebildet sein.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sowie weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus den beigefügten Figuren.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von sechs Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Handstück, dessen Endstück als monopolare Koagulationselektrode ausgebildet und sowohl an eine Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung als auch an ein HF-Chirurgiegerät angeschlossen ist;

Fig. 2 das Handstück nach Fig. 1, in vergrößerter Darstellung im Schnitt;

Fig. 3 ein weiteres Handstück, das sowohl an eine Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung als auch an ein HF-Chirurgiegerät angeschlossen ist, bei dem der Koagulationsstrom durch einen Fußschalter geschaltet wird;

Fig. 4 ein Handstück für eine Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung, dessen Endstück gleichzeitig als bipolare Koagulationselektrode ausgebildet ist;

Fig. 5 die Koagulationselektrode nach Fig. 4 im Schnitt in vergrößerter Darstellung; und

Fig. 6 eine weitere Koagulationselektrode im Schnitt.

In Fig. 1 ist eine an sich bekannte Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung zum Schneiden in der Chirurgie ganz allgemein mit dem Bezugszeichen 2 versehen. Diese Schneideeinrichtung 2 enthält in bekannter Weise ein Druckerzeugungssystem sowie ein Reservoir für die Schneidflüssigkeit, beispielsweise eine physiologische Kochsalzlösung. Das genannte Druckerzeugungssystem ist über einen Verbindungsschlauch 4, der die Schneidflüssigkeit unter hohem Druck führt, mit einem Handstück 6 für den Operateur verbunden. Dieser Handgriff 6 enthält eine (in Fig. 1 nicht gezeigte) Düse, aus der der Flüssigkeitsstrahl unter hohem Druck über ein längliches Endstück 8 austritt. Dieses Endstück 8 besteht aus einem Metall, also einem elektrisch leitfähigen Stoff. Das Endstück 8 ist speziell als aktive Koagulationselektrode zum Betrieb mit einem HF-Chirurgiegerät 10 ausgebildet. In Fig. 1 hat das Endstück 8 die Funktion einer monopolaren Koagulationselektrode.

Um im Operationsbetrieb mit dem Handgriff 6 nicht nur zu schneiden, sondern auch zu koagulieren, ist die HF-Koagulationsleitung 12 des HF-Chirurgiegeräts 10 mit einem Anschlußpunkt 14 am Handstück 6 verbunden, der wiederum mit dem Metall-Endstück 8 in elektrisch leitender Verbindung steht. Die Neutralenleitung 16 des HF-Chirurgiegeräts 10 ist an eine neutrale Elektrode 18 angeschlossen, die wiederum kontaktgebend am zu operierenden Patienten 20 anliegt. Der Patient 20 befindet sich während der Operation auf einer (nicht dargestellten) Patientenlagerungsplatte.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist das Endstück 8 wie eine konventionelle Koagulations-Elektrode bevorzugt am Ende kugelförmig ausgebildet. Im vorliegenden Fall enthält die Kugel 21 noch eine Auslaßöffnung für die Schneidflüssigkeit.

Ein wichtiges Requisit des in Fig. 1 dargestellten Handstücks 8 ist ein im vorderen Teil angebrachter Fingerschalter 22, wie er auf dem Gebiet der HF-Chirurgie zum Ein- und Ausschalten des Koagulationsstroms an sich üblich ist. Das in Fig. 1 gezeigte Düsen-Handstück 6 ermöglicht es also dem Operateur, durch Betätigung des Fingerschalters 22 beim Schneiden durchtrennte Blutgefäße zu koagulieren. Das Metall-Endstück 8 erfüllt somit zwei Funktionen. Zum einen dient es zum Führen des Flüssigkeitsstrahls beim Schneiden, und zum anderen dient es zum Verschließen blutender Gefäße.

In Fig. 2 ist in vergrößerter Darstellung ein Längsschnitt durch den Handgriff 6 gezeigt. Hier ist deutlich zu erkennen, daß das aus Metall bestehende, in seiner Längsrichtung durchbohrte

Endstück 8 aus Metall an seinem äußeren Ende die Form einer Kugel 21 besitzt. Vor dem Endstück 8 ist die Düse 24 mit feiner Düsenöffnung 26 angeordnet. Der Düse 24 wird über eine Leitung 28 die unter hohem Druck stehende Schneidflüssigkeit zugeleitet, was durch einen Pfeil 30 angedeutet ist. Die Leitung 28 ist von einem Tragkörper 32 umgeben, welcher wiederum von einem leicht abwaschbaren Kunststoff-Mantel 34, der nur teilweise angedeutet ist, umschlossen ist. Der Fingerschalter 22 dient hier zum Einschalten des HF-Chirurgiegeräts 10 über zwei Verbindungsleitungen 36, 38. Wird der Fingerschalter 22 niedergedrückt, so wird der Kontakt geschlossen, die Verbindungsleitungen 36, 38 sind miteinander verbunden, und das HF-Chirurgiegerät 10 liefert einen Koagulationsstrom über die HF-Koagulationsleitung 12, die im vorliegenden Fall an einem Anschlußpunkt 40 direkt am Endstück 8 elektrisch leitend angeschlossen ist. Somit kann im Zustand "Koagulieren" der Koagulationsstrom über die HF-Koagulationsleitung 12, das Metall-Endstück 8 mit Kugel 21, den Patienten 20, die neutrale Elektrode 18 und die Neutralenleitung 16 zurück zum HF-Chirurgiegerät 10 fließen. Ist dagegen wieder der Zustand "Schneiden" gewünscht, wird der Fingerschalter 22 losgelassen und die Schneidflüssigkeit auf die Düse 24 gegeben. An der Auslaßöffnung 41 tritt dann der zum Schneiden verwendete Flüssigkeitsstrahl 42 aus.

In der Ausführungsform nach Fig. 3 sind am Handstück 6 keine Bedienelemente für das HF-Chirurgiegerät 10 angebracht. Dieses kann also eine glatte Oberfläche besitzen. Die Bedienung bei der Betriebsart "Koagulation" erfolgt hier über einen Fußschalter 44, wie er bei HF-Chirurgiegeräten im Stande der Technik üblich ist. Aber auch im vorliegenden Fall ist das Endstück 8 des Handstücks 6 als monopolare Koagulationselektrode ausgebildet. Im vorliegenden Fall ist weiter so vorgegangen, daß die HF-Koagulationsleitung 12 im Verbindungsschlauch 4 untergebracht ist. Dies ist gestrichelt angedeutet. Im übrigen entspricht die Ausführung nach Fig. 3 derjenigen nach Fig. 1 und 2.

Es soll noch angemerkt werden, daß das Endstück 8 am Handgriff 6 austauschbar befestigt sein kann. In diesem Fall sollte es, sobald es in den Handgriff 6 eingebracht ist, mit einem (nicht gezeigten) Verbindungsstück elektrisch verbindbar sein, an welches wiederum die HF-Koagulationsleitung 12 fest angeschlossen ist.

In den Figuren 4 bis 6 ist dargestellt, daß das Endstück 8 des Handstücks 6 auch als bipolare Koagulationselektrode ausgebildet sein kann. Für gleiche Bauelemente werden wiederum dieselben Bezugszeichen verwendet. Die aktive bipolare HF-Elektrode 8 besteht nach Fig. 4 aus zwei Elektroden, die im folgenden als erste und zweite bipolare

Elektrode 8a, 8b bezeichnet werden. Diese beiden bipolaren Elektroden 8a, 8b sind elektrisch voneinander getrennt. Sie sind jeweils an eine Koagulations-Anschlußklemme des HF-Chirurgiegeräts 10 über Leitungen 12a bzw. 12b angeschlossen. Aus Fig. 4 geht hervor, daß lediglich die beiden Teile 8a, 8b des Endstücks 8 elektrisch leitend ausgebildet sind. Das restliche Handstück 6 kann aus Kunststoff bestehen.

In Fig. 5 ist eine Ausführungsform einer bipolaren Koagulationselektrode im Querschnitt gezeigt. Hier weist das Endstück 8 zwei halbschalenförmige Elektroden 8a, 8b auf, die durch isolierende, in Längsrichtung verlaufende Trennstücke 50, 52 voneinander getrennt sind. In Fig. 5 ist auch die Düsenöffnung 26 zu erkennen, die den für das Schneiden verwendeten Flüssigkeitsstrahl 42 im Durchmesser festlegt. Die beiden schalenförmigen Elektroden 8a, 8b sowie die isolierenden Trennstücke 50, 52 sind von einem Isolierschlauch 54 umgeben, der die Einzelteile zusammenhält. Dieser Isolierschlauch 54 wiederum kann von einer festeren Halterung 56 umgeben sein.

In Fig. 6 ist eine weitere bipolare Elektrode dargestellt, die eine konzentrische Anordnung aufweist. In diesem Beispiel ist die erste aktive bipolare Elektrode 8a ring-oder schlauchförmig ausgebildet. Sie ist konzentrisch zur Längsachse, in der die Düsenöffnung 26 liegt, angeordnet. Die erste oder innere Elektrode 8a ist von einem Isolierschlauch 58 eng umgeben, welcher wiederum von der zweiten ring-oder schlauchförmigen bipolaren Elektrode 8b umschlossen ist. Auch hier kann außen wiederum eine isolierende Halterung 56 angeordnet sein. Im vorliegenden Fall ist also die innere Elektrode 8a an die Zuleitung 12a und die äußere Elektrode 8b an die Zuleitung 12b des HF-Chirurgiegeräts 10 angeschlossen.

Bei den in den Figuren 4 bis 6 gezeigten aktiven bipolaren HF-Elektroden 8 wird beim Koagulationsvorgang das äußere Ende 60 auf die zu koagulierende Stelle gedrückt. Sodann fließt nach Betätigung des Fußschalters 44 über diese Stelle von der einen Elektrode 8a ein Koagulationsstrom zur anderen Elektrode 8b. Hierbei handelt es sich wiederum um einen HF-Strom vorgegebener Frequenz. Der Koagulationsstrom wird also vorliegend bevorzugt durch Betätigung des Fußschalters 44 ausgelöst. Auch bei dieser Ausführungsform kann der Operateur ohne großen Zeitverlust vom Schneiden zum Koagulieren, und umgekehrt, mit ein und demselben Handgriff 6 übergehen.

## Ansprüche

1. Handstück für eine Flüssigkeitsstrahl-Schneideeinrichtung zum Schneiden in der Chirurgie mit einer Düse, aus der ein Flüssigkeitsstrahl unter hohem Druck über ein Endstück austritt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Endstück (8) als aktive Koagulationselektrode eines HF-Chirurgiegeräts (10) ausgebildet ist.

2. Handstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Endstück (8) als monopolare Koagulationselektrode ausgebildet ist (Fig. 1 bis 3).

3. Handstück nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an das aus Metall bestehende Endstück (8) eine HF-Koagulationsleitung (12) angeschlossen ist.

4. Handstück nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Endstück (8) an seinem äußeren Ende kugelförmig ausgebildet ist.

5. Handstück nach Anspruch 3 oder 4 mit einem Verbindungsschlauch zum Heranführen von Flüssigkeit zur Düse, **dadurch gekennzeichnet**, daß die HF-Koagulationsleitung (12) im Verbindungsschlauch (4) untergebracht ist.

6. Handstück nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen an ihm angebrachten Fingerschalter (22) zum Ein- und Ausschalten des Koagulationsstroms.

7. Handstück nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß es keine Bedienelemente für das HF-Chirurgiegerät (10) aufweist.

8. Handstück nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Endstück (8) austauschbar und mit einem Verbindungsstück elektrisch verbindbar ist, an welches die HF-Koagulationsleitung (12) fest angeschlossen ist.

9. Handstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Endstück (8) als bipolare Koagulationselektrode ausgebildet ist (Fig. 4 bis 6).

10. Handstück nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Endstück (8) zwei Elektroden (8a, 8b) aufweist, die durch eine Isolierung (50, 52; 58) voneinander getrennt sind, und daß an jede Elektrode (8a, 8b) eine Zuleitung (12a, 12b) angeschlossen ist.

11. Handstück nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Elektroden (8a, 8b) halbschalenförmig ausgebildet sind (Fig. 5).

12. Handstück nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Endstück (8) zwei konzentrisch angeordnete Elektroden (8a, 8b) aufweist, von denen die innere Elektrode (8a) die Flüssigkeits-Austrittsöffnung (26) umschließt (Fig. 6).

87 P 3067

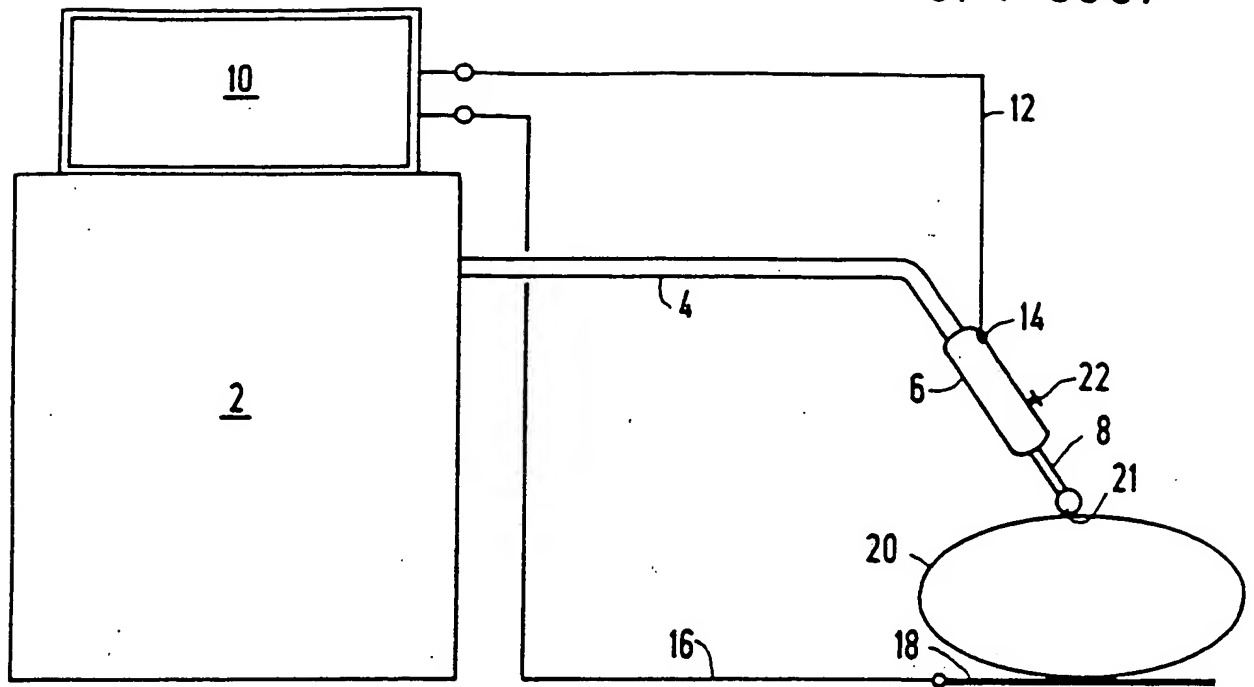


FIG 1

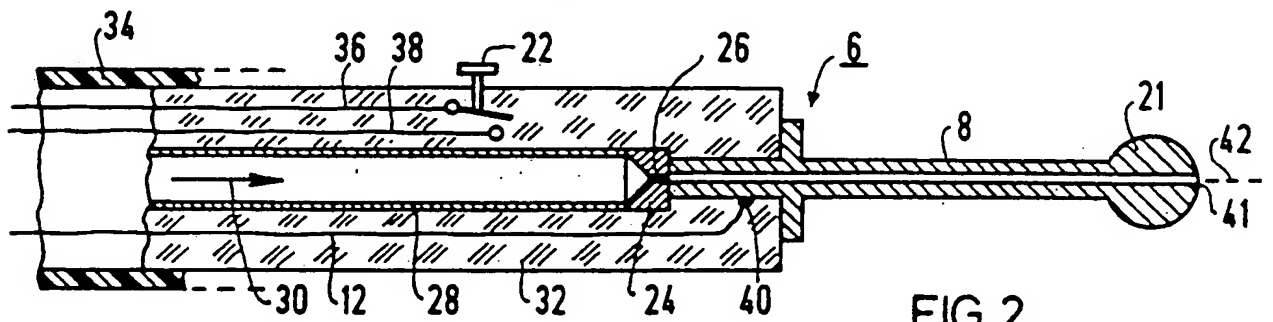
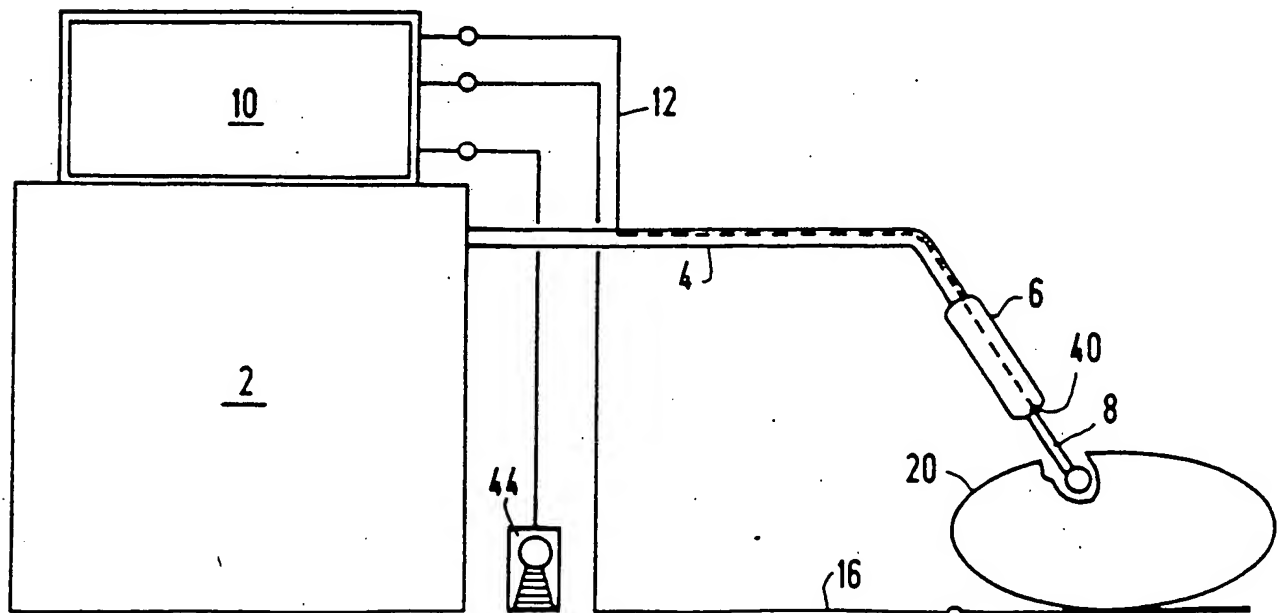


FIG 2



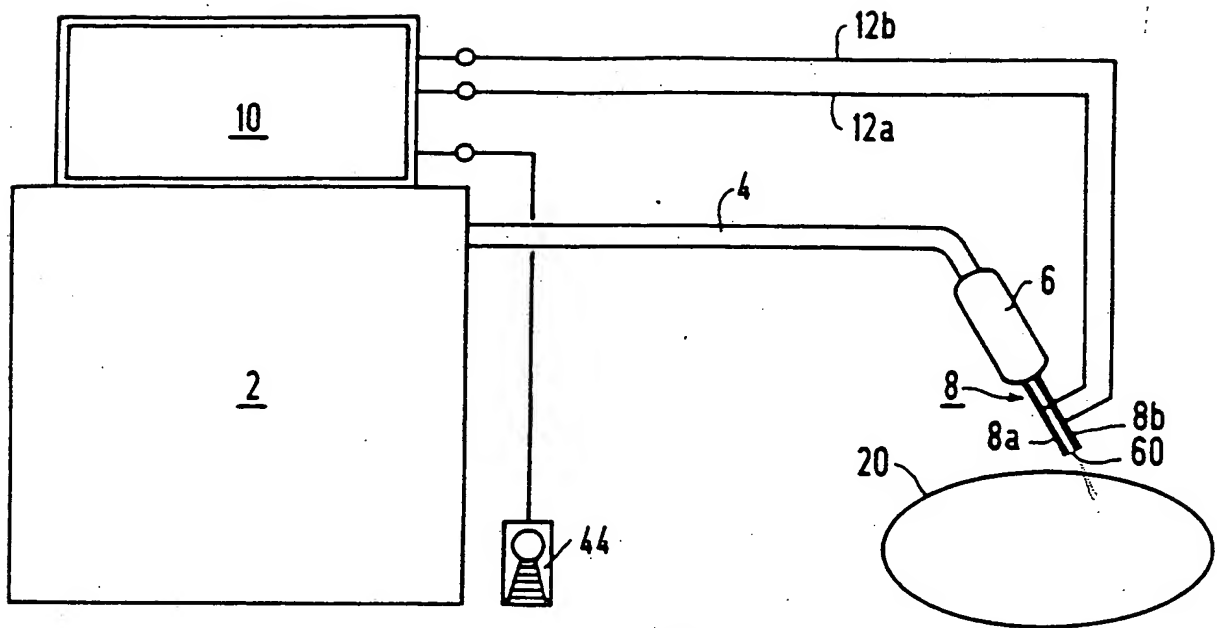


FIG 4

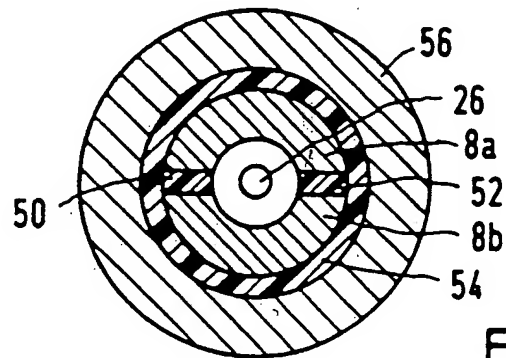


FIG 5

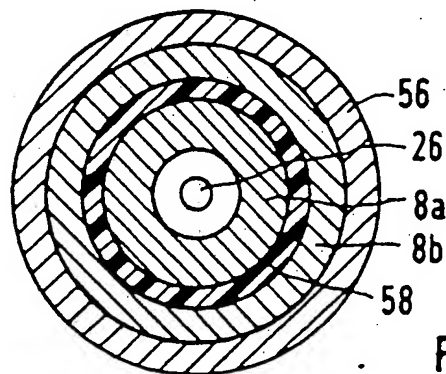


FIG 6



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 2452

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile.	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DD-A- 234 608 (VEB VOLKSWERFT) * Insgesamt *	1,2,6	A 61 B 17/32
Y	---	3,4,7-12	A 61 B 17/39
Y	US-A-3 532 095 (MILLER) * Spalte 1, Zeilen 4-14; Spalte 2, Zeilen 52-60; Zusammenfassung; Figuren *	3,4,8	
Y	FR-A-2 153 679 (LAMIDEX) * Seite 1, Zeilen 14-30 *	7	
A	---	2,9	
Y	DE-A-3 215 832 (U.S.D.E.) * Seite 13, Zeilen 1-12; Seite 15, Zeilen 13-18; Figuren 2,8 *	9-12	
A	US-A-4 560 373 (SUGINO) * Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 11; Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 17; Figuren *	1	
A	DE-A-2 426 781 (DEMLING) * Seite 3, Zeilen 10-13; Seite 4, Zeilen 6-8; Figuren 1,2 *	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) A 61 B
A	US-A-4 359 052 (STAUB) * Zusammenfassung; Figur 3 *	8	
A	GB-A-2 165 761 (K.O.K.B.) * Seite 1, Zeilen 122-128; Figur 2 *	9-11	
A	US-A-4 311 144 (HARADA) * Spalte 2, Zeilen 20-26; Figuren * -/-	9,10,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-06-1988	Prüfer KLEIN C.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Seite 2

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 2452

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 085 658 (JACOBSEN) ---		
A	GB-A-2 158 723 (K.N.I.I.O.N.K.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-06-1988	Proker KLEIN C.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EP 88 10 2452 (1988)

PTO 95-6356

European Patent Application  
EP 0 280 972 A1

HAND IMPLEMENT FOR HIGH-PRESSURE LIQUID JET SURGERY  
[Handstück für Flüssigkeitsstrahl-Schneideinrichtung]

Uwe Hagen

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. September 1995

Translated by: FLS, Inc.

EUROPEAN PATENT OFFICE

(12) European Patent Application

(11) Publication No.: 0 280 972 A1

(51) IPC: A61B 17/32, A61B 17/39

(21) Application number: 88102452.5

(22) Application date: 19 February 88

---

(30) Priority: 04 March 88 DE 3706968

(43) Date laid open to public inspection: 07 September 88 Patent Journal 88/36

(84) Designated contracting states: DE FR GB IT NL SE

---

(71) Applicant: Siemens Aktiengesellschaft Berlin und Munich

(72) Inventor: Uwe Hagen

---

(54) HAND IMPLEMENT FOR HIGH-PRESSURE LIQUID JET SURGERY

The invention concerns a hand implement for a liquid jet cutting device for cutting in surgery with a nozzle from which a liquid jet emerges under high pressure via a tip. /1\*

There are water jet cutting units on the market (AB Best Matic company, Ronneby, Sweden; prospectus "The Specialist for Water Jet Cutting Units") with which products made out of paper, plastic, rubber, acoustic material, etc. can be cut with clean cutting surfaces. Such units also are used in the metal-cutting industry (Press Cut AB company, Ronneby, Sweden; prospectus "Water Cutting", 1986). The principle of cutting with water then consists in creating a water pressure of at most around 4000 kp/cm<sup>2</sup> (400 MPa) and to have a water jet with this pressure then emerge from a nozzle with a diameter of 0.1 to 0.3 mm. Pure water is used as the cutting liquid in this case. The water jet acts as a knife, which opens interesting possibilities for the cutting of different curved shapes.

This principle of water jet cutting already has been used in the medical field. In this case a hand implement of the type mentioned initially is known from the Swedish journal "Medicinsk Teknik", no. 5, Oct. 1986, p. 14 and 15. The liquid jet cutting device presented there up to now has been used primarily for liver operations. However, it should also be suited for surgical operations on other parenchymatous organs, such as the spleen or the kidneys. The cutting device consists of a pressure-generating part with inlets and outlets for the cutting liquid and a hand

---

\*Numbers in margin indicate pagination in foreign text.

piece with exchangeable nozzle and exchangeable connection. The liquid pressure can be varied continuously between zero and 100 bar (10 MPa). A physiological solution, e.g. a sodium chloride solution, is used as the cutting liquid. Anticoagulants or medications promoting healing can be added to this liquid. The liquid cutting jet used in surgery has a diameter of 80  $\mu\text{m}$  and works with a pressure usually in the range of 30 to 50 bar. This destroys the liver parenchyma during liver operations, producing a fairly wide cut in which the medium-sized and large blood vessels remain standing as bridges. These can be coagulated or tied off as needed. Those parts of the cutting device which come in contact with the cutting liquid are prepared from an acid-resistant stainless steel.

It has proven to be the case that it is possible to work quickly in the case of liquid jet cutting. However, bleeding in the tissue appears, so coagulation is performed in the conventional way with a HF surgical device. This means that in the case of a hemorrhage the surgeon has to lay aside the hand implement of the liquid jet cutting device, that he has to take hold of the coagulation electrodes connected with the HF surgical device, and that the HF surgical device then is to be switched on for the purpose of coagulation. This process is very intricate and requires an unnecessarily long interruption of the cutting process.

The task of the invention is to design a hand implement for a liquid jet cutting device of the type initially named in such a way

that the intricate handling during the operation in cutting and coagulation is simplified significantly.

This task is solved in accordance with the invention by means of the fact that the tip of the hand implement is made as an active coagulation electrode of an HF surgical device.

The tip of the hand implement, which as a rule is made out of a metal such as a stainless steel, in this case can be made either as a monopolar or as a bipolar coagulation electrode.

Further configurations of the invention as well as further advantages result from the subclaims and from the appended figures.

Specific embodiments of the invention are explained in greater detail below by means of six figures. Here:

Fig. 1 shows a hand implement, the tip of which is made as a monopolar coagulation electrode and is attached both to a liquid jet cutting device as well as to an HF surgical device;

Fig. 2 shows an enlarged cross-section of the hand implement shown in Fig. 1;

Fig. 3 shows a further hand implement, which is connected both to a liquid jet cutting device as well as to an HF surgical device, in the case of which the coagulation flow is switched on by means of a foot switch;

Fig. 4 shows a hand implement for a liquid jet cutting device, the tip of which at the same time is made as a bipolar coagulation electrode;

Fig. 5 shows an enlarged cross-section of the coagulation electrode shown in Fig. 4; and

/2

Fig. 6 shows a cross-section of a further coagulation electrode.

In Fig. 1 a liquid jet cutting device known in and of itself for cutting in surgery as a whole is provided with reference number 2. This cutting device 2 in a known way contains a pressure-generating system as well as a reservoir for the cutting liquid, for example a physiological sodium chloride solution. The pressure-generating solution named is connected with a hand implement for the surgeon via a connecting hose 4, which guides the cutting liquid under high pressure. This hand implement 6 contains a nozzle (not shown in Fig. 1) from which the liquid jet emerges under high pressure via an oblong tip 8. This tip 8 consists of a metal, therefore an electrically conducting material. The tip 8 is made specially as an active coagulation electrode for operation with an HF surgical device 10. In Fig. 1 the tip 8 functions as a monopolar coagulation electrode.

In order to be able not only to cut, but also to coagulate, with the hand implement in an operation, the HF coagulation line of the HF surgical device 10 is connected with a connection point 14 on the hand implement 6, which again is connected electrically with the metal tip 8. The neutral line 16 of the HF surgical device 10 is connected to a neutral electrode 18, which again lies against the patient to be operated upon 20 creating contact. The patient 20 is located on a operating table (not shown) during the operation.

As follows from Fig. 1, the tip 8 - as a conventional coagulation electrode - preferably is made spherical on the end. In the present case the ball 21 also contains an outlet opening for the cutting liquid.

An important requisite of the hand implement 8 shown in Fig. 1 is a finger switch 22 mounted in the front part, as is usual in the area of HF surgery for switching off and on the coagulation current. The nozzle hand implement 6 shown in Fig. 1 therefore makes it possible for the surgeon to coagulate blood vessels severed during cutting by operating the finger switch. The metal tip 8 thus fulfills two functions. On the one hand it serves for guiding the liquid jet during cutting and, in the second place, it serves for closing bleeding vessels.

Fig. 2 shows a magnified view of a longitudinal section through the hand implement 6. Here it is seen clearly that the outer end of metal tip 8, which has a hole drilled through it in the longitudinal direction, is made in the shape of a ball 21. The nozzle 24 with a fine nozzle opening 26 is located in front of the tip 8. The cutting fluid, which is under high pressure, is conducted to the nozzle 24 via a line 28, which is indicated by means of an arrow 30. The line 28 is surrounded by a carrier piece 32 which again is surrounded by an easily washable plastic material 34, is only partially indicated. The finger switch 22 serves here for switching on the HF surgical device 10 via two connecting lines 36, 38. If the finger switch 22 is pressed down, the contact is closed, the connecting lines 36, 38 are connected with each other,



and the HF surgical device 10 delivers a coagulation current via the HF coagulation line 12, which in the present case is connected electrically conducting to a connection point 40 directly on the tip 8. Thus in the "coagulate" state the coagulation current can flow via the HF coagulation line 12, the metal tip 8 with ball 21, the patient 20, the neutral electrode 18, and the neutral line 16 back to the HF surgical device 10. On the other hand, if the "cut" state is desired, the finger switch 22 is released and the cutting liquid is delivered to the nozzle 24. Then the liquid flow 42 used for the cutting emerges out of the outlet opening 41.

In the embodiment shown in Fig. 3 no operating elements for the HF surgical device are mounted in the hand piece 6. The operation in the case of the "coagulation" operating mode here takes place via a foot switch 44, as is usual in the case of state-of-the-art HF surgical devices. However, also in the present case the tip 8 of the hand piece 6 is made as a monopolar coagulation electrode. Further, in the present case the instrument is designed so that the HF coagulation line 12 is inserted in the connecting hose 4. This is indicated cross-hatched. In addition the design shown in Fig. 3 corresponds to that shown in Figs. 1 and 2.

It also should be noted that the tip 8 can be mounted on the hand implement 6 so that it can be replaced. In this case as soon as it is inserted into the hand implement 6 it should be electrically connectable with a (not shown) connecting piece, to which in turn the HF coagulation line 12 is permanently connected.

Figs. 4 to 8 show that the tip 8 of the hand implement 6 also can be made as a bipolar coagulation electrode. The same reference numbers are used again for similar design elements. The active bipolar HF electrode 8 shown in Fig. 4 consists of two electrodes, which are designated below as first and second bipolar electrodes 8a and 8b. These two bipolar electrodes 8a and 8b are electrically separated from one another. In each case they are connected to a coagulation connecting clamp of the HF surgical device 10 via lines 12a, respectively 12b. From Fig. 4 it follows that only the two parts 8a and 8b of the tip 8 are made electrically conducting. The rest of the hand implement can consist of plastic.

Fig. 5 shows an embodiment of a bipolar coagulation electrode in cross-section. Here the tip 8 has two half-shell shaped electrodes 8a and 8b which are separated from one another by insulating separating pieces 50 and 52 running in the longitudinal direction. Fig. 5 also shows the nozzle opening 26 which determines the diameter of the liquid jet 42 used for the cutting. The two shell-shaped electrodes 8a and 8b, as well as the insulating separating pieces 50 and 52, are surrounded by an insulating hose 54, which holds the individual pieces together. This insulating hose 54 again can be surrounded by a stronger holder 56.

Fig. 6 shows a further bipolar electrode, which has a concentric arrangement. In this example the first active bipolar electrode 8a is made ring-shaped or hose-shaped. It is mounted

concentric to the longitudinal axis, in which the nozzle opening 26 lies. The first or inner electrode 8a is closely surrounded by an insulating hose 58, which in turn is enclosed by the second ring-shaped or hose-shaped bipolar electrode 8b. Here also an insulating holder 56 can be mounted on the outside. Therefore in the present case the inner electrode 8a is connected to the supply line 12a and the outer electrode 8b is connected to the supply line 12b of the HF surgical device 10.

In the case of the active bipolar HF electrodes 8 shown in Figs. 4 to 6, during the coagulation process the outer end 60 is pressed on the place to be coagulated. Then, after the foot switch 44 is operated, a coagulation current flows via this place from the one electrode 8a to the other electrode 8b. In this case this is again a matter of a HF current of a predetermined frequency. Therefore the coagulation current in the present case preferably is triggered by operating the foot switch 44. Also in the case of this embodiment the surgeon can switch from cutting to coagulating and vice versa with one and the same hand implement 6 without great time loss.

#### Claims

1. A hand implement for a liquid jet cutting device for cutting in surgery with a nozzle, from which a liquid jet under high pressure emerges via a tip, characterized by the fact that the tip (8) is made as an active coagulation electrode of a HF surgical device (10).

2. A hand implement in accordance with Claim 1, characterized by the fact that the tip (8) is made as a monopolar coagulation electrode (Figs. 1 to 3).

3. A hand implement in accordance with Claim 2, characterized by the fact that a HF coagulation line (12) is connected to the metal tip (8).

4. A hand implement in accordance with Claim 2 or 3, characterized by the fact that the tip (8) is made spherical on its outer end.

5. A hand implement in accordance with Claim 3 or 4, with a connecting hose for supplying liquid to the nozzle, characterized by the fact that the HF coagulation line (12) is inserted in the connecting hose (4).

6. A hand implement in accordance with one of the Claims 2 to 5, characterized by a finger switch (22) mounted on it for switching on and off the coagulation current.

7. A hand implement in accordance with one of the Claims 2 to 5, characterized by the fact that there are no operating elements for the HF surgical device (10).

8. A hand implement in accordance with one of the Claims 3 to 7, characterized by the fact that the tip (8) can be replaced and connected electrically with a connecting piece to which the HF coagulation line (12) is permanently connected.

9. A hand instrument in accordance with Claim 1, characterized by the fact that the tip (8) is made as a bipolar coagulation electrode (Figs. 4 to 6).

10. A hand implement in accordance with claim 9, characterized by the fact that the tip (8) has two electrodes (8a, 8b), which are separated from one another by an insulation (50, 52; 58), and that a supply line (12a, 12b) is connected to each electrode (8a, 8b).

11. A hand implement in accordance with Claim 9 or 10, characterized by the fact that the two electrodes (8a, 8b) are made half-shell shaped (Fig. 5).

12. A hand implement in accordance with Claim 9 or 10, characterized by the fact that the tip (8) has two concentrically arranged electrodes (8a, 8b), of which the inner electrode (8a) encloses the liquid outlet opening (26) (Fig. 6).

87 P 3067

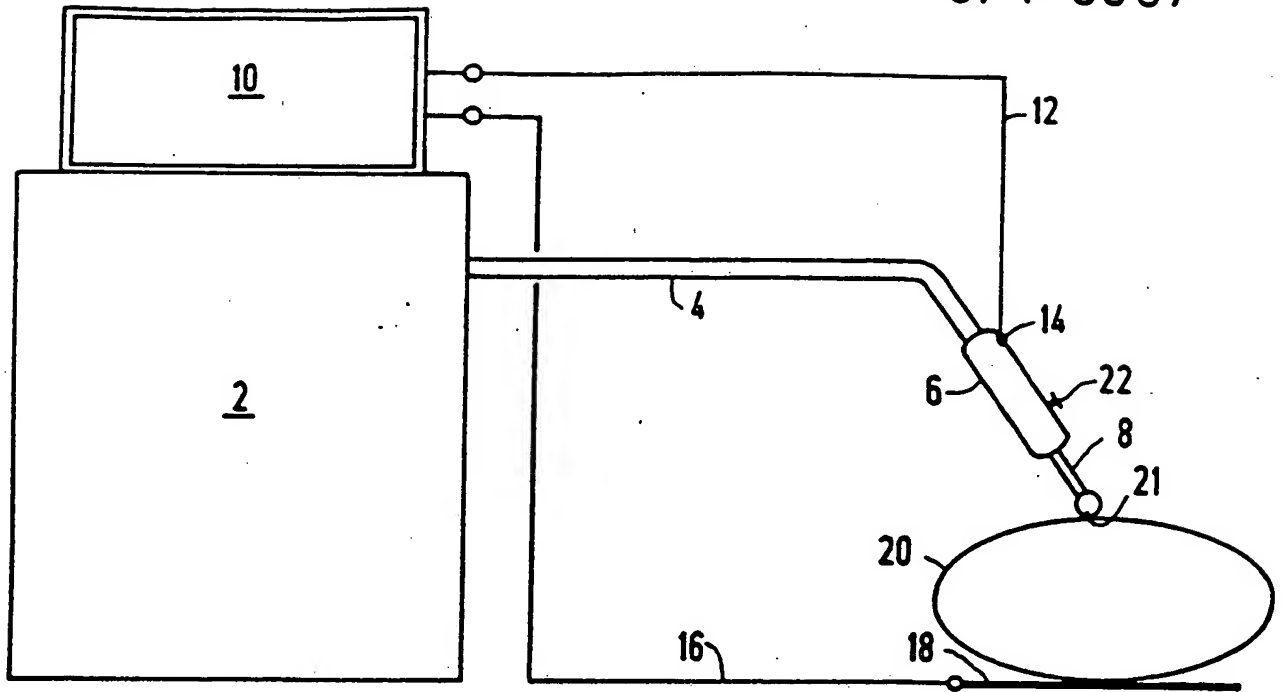


FIG 1

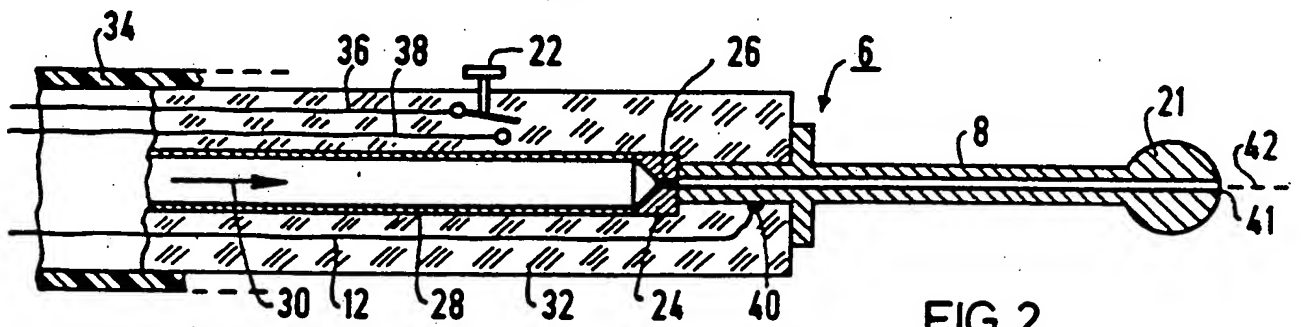
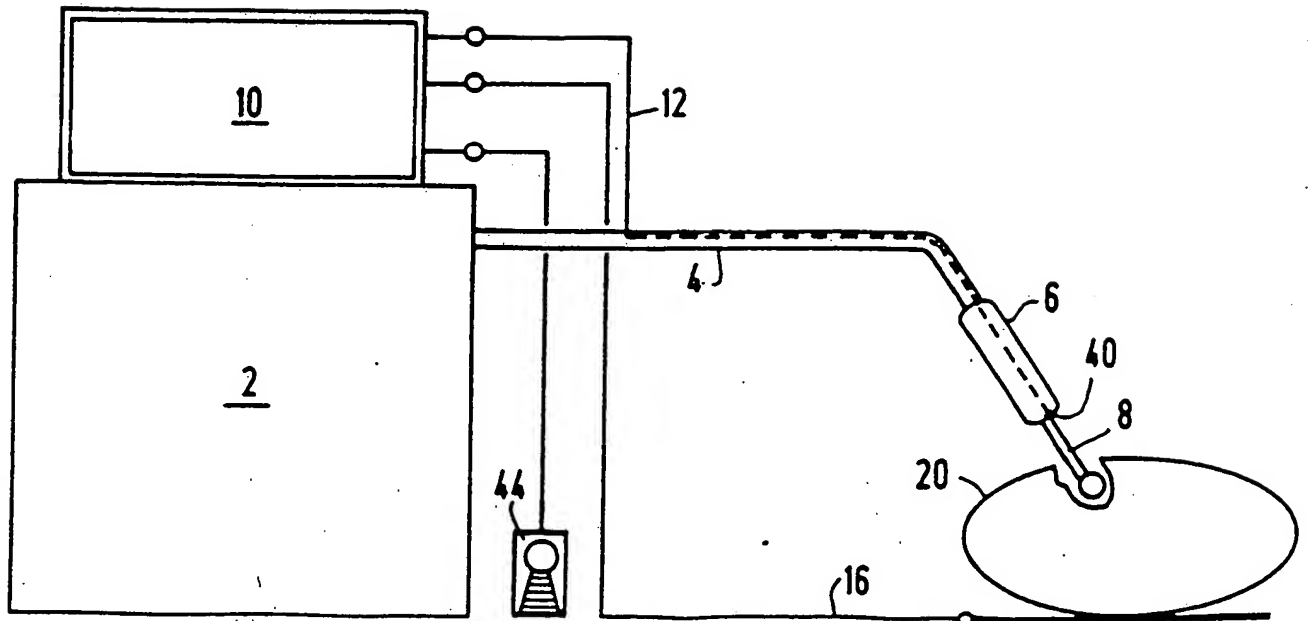


FIG 2



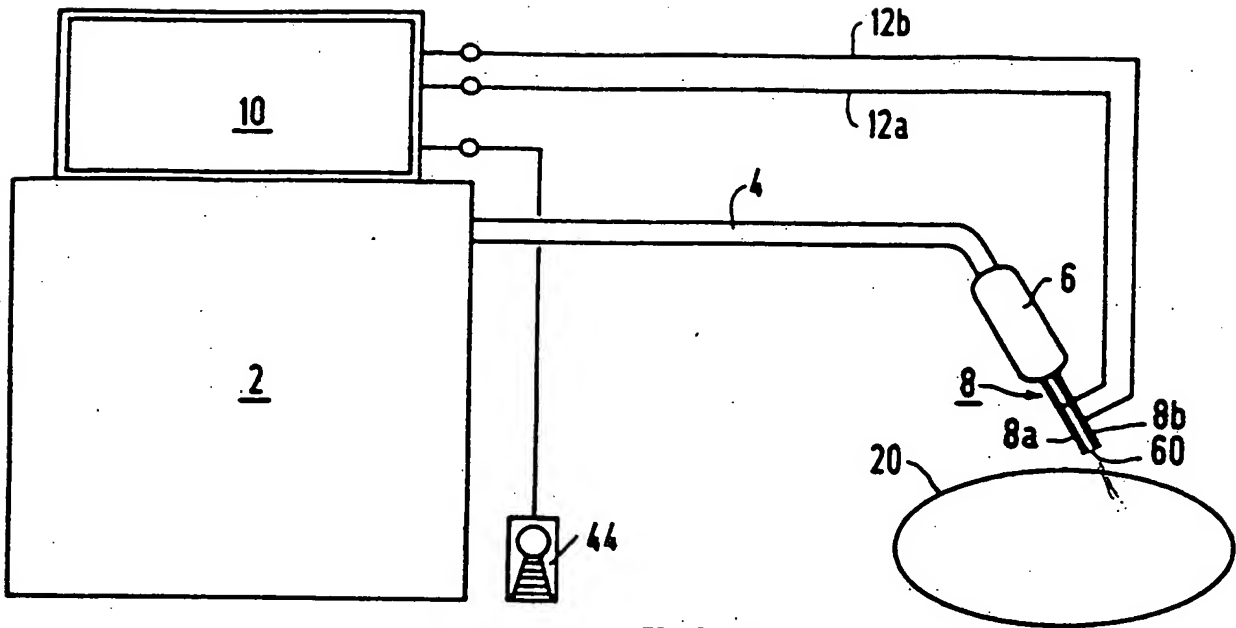


FIG 4

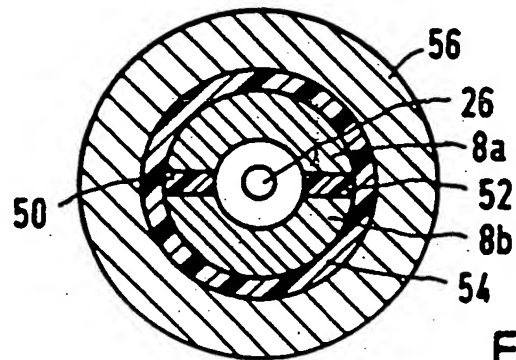


FIG 5

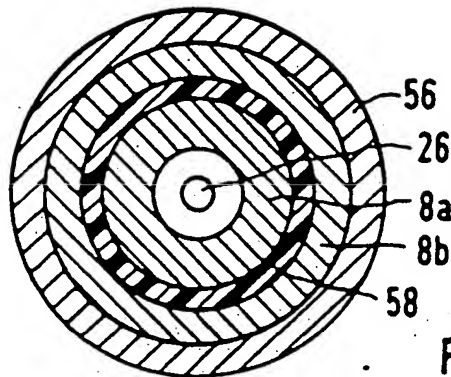


FIG 6

Foreign Documents Division  
Request Form  
for U.S. Serial No. \_\_\_\_\_

BEST AVAILABLE COPY

PTO 95-6356

S.T.I.C., Translations Branch

Requester's Name Mark Bockelman

Org. or Art Unit 3306

Office Location CP4A09

Phone Number (703) 308-2112

Date of Request 9/15/95

Date Needed By RUSH

PLEASE COMPLETE ONE REQUEST FORM FOR EACH DOCUMENT. A COPY OF THE DOCUMENT MUST BE ATTACHED FOR TRANSLATION.

Service(s) Requested: ☐ Search ☐ Copy ☒ Translation ☐ Abstract

☒ Patent - Doc. No. 0280972 Doc. Serial No. \_\_\_\_\_  
Country/Code Germany FR Language German  
Pub/Date Sept 1988 Pages \_\_\_\_\_

Will you accept an equivalent? ☒ Yes ☐ No

☐ Article - Author \_\_\_\_\_ Language \_\_\_\_\_

☐ Other - Language \_\_\_\_\_ Country \_\_\_\_\_

Document Delivery Mode: ☐ In-house mail ☐ Call for pickup  
Date 9-26-95 Date \_\_\_\_\_  
STIC only STIC only

STIC USE ONLY

COPY/SEARCH

Processor: \_\_\_\_\_  
Date assigned: \_\_\_\_\_  
Date filled: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ No equivalent found  
\_\_\_\_ Equivalent found  
Country and document no.: \_\_\_\_\_

TRANSLATION

Date logged in: 9-15-95  
PTO estimated words: 2355  
Number of pages: 13  
Found In-House: \_\_\_\_\_

In-house  
Translator \_\_\_\_\_  
Assign. \_\_\_\_\_  
Retnd. \_\_\_\_\_

Contract  
Name Ly  
Priority \_\_\_\_\_  
Sent 9-18-95  
Retnd. 9-26-95

REMARKS \_\_\_\_\_

BEST AVAILABLE COPY